

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

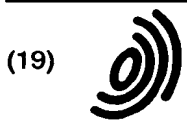
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 013 236 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2000 Patentblatt 2000/26

(51) Int. Cl.⁷: **A61C 8/00**

(21) Anmeldenummer: 98123681.3

(22) Anmeldetag: 11.12.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
**Dinkelacker, Wolfgang, Dr. med. dent.
71063 Sindelfingen (DE)**

(71) Anmelder:
**Dinkelacker, Wolfgang, Dr. med. dent.
71063 Sindelfingen (DE)**

(74) Vertreter: **Kindermann, Manfred
Patentanwalt,
Sperberweg 29
71032 Böblingen (DE)**

(54) **Zahnimplantat und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Die Oberfläche eines zylindrischen, kegelförmigen oder abgestuften Zahnimplantats (70) ist mit einer Vielzahl in Richtung seiner Längsachse oder in einem spitzen Winkel zu dieser verlaufenden rillenförmigen Vertiefungen (72) ausgestattet. Eine alternative Ausführung sieht in einem spitzen Winkel kreuzweise verlaufende rillenförmige Vertiefungen vor. Bei einer anderen Ausführungsform ist die Oberfläche des Implantatkörpers in Richtung seiner Längsachse in eine Anzahl Abschnitte oder Stufen (71) unterteilt, die durch radial verlaufende Bänder oder Übergangsbereiche (73) voneinander getrennt sind. Die Abschnitte oder Stufen weisen an ihrem Umfang eine Vielzahl von in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers oder in einem spitzen Winkel zu dieser oder kreuzweise in einem spitzen Winkel verlaufende rillenförmige Vertiefungen (72) auf. Zur Herstellung des Zahnimplantats wird ein zylindrisch, kegelförmig oder abgestufter Implantatkörper mit einer glatten Oberfläche vorgeformt, in den durch eine Materialabtragungsoperation rillenförmige Vertiefungen eingebracht werden. Die Materialabtragungsoperation wird vorzugsweise durch einen digital gesteuerten Laserstrahl ausgeführt.

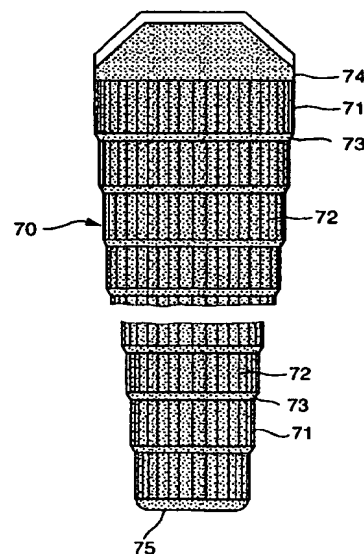


Fig. 14

Beschreibung

Bereich der Erfindung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein operativ in den Kiefer einsetzbares Zahnimplantat mit einem rotationssymmetrischen Implantatkörper, der eine gerauhte Oberfläche aufweist, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung des Implantats.

Stand der Technik

[0002] Bekannte Zahnimplantate weisen einen rotationssymmetrischen Implantatkörper auf, der als Zylinder oder Konus ausgebildet sein kann oder eine Stufenform besitzt. Der Implantatkörper besteht aus Titan, das eine gute biologische Verträglichkeit mit dem Knochengewebe zeigt. Die Oberfläche des Implantatkörpers weist in dem mit Körpergewebe in Kontakt kommenden Bereich eine die stabile Einheilung fördernde Oberfläche auf, wie z.B. eine Beschichtung mit Hydroxylapatit (DE-A 38 39 724). Es ist auch bekannt, die Oberfläche des Implantatkörpers nach einer Entfernung der natürlichen Titanoxidschicht einem Säureätzprozess auszusetzen, um eine im wesentlichen gleichförmige Rauigkeit über die ganze Oberfläche zu erzielen (WO 96/16611).

[0003] Durch die Behandlung der Oberfläche des Implantatkörpers soll der Kontakt mit dem umgebenden Knochengewebe erleichtert und die daran beteiligte Implantatoberfläche vergrößert werden. Hierzu ist eine Titan-Plasmabeschichtung (TPS) bekannt, die durch Thermospritzen von Titan auf das Titanimplantat erzeugt wird. Des weiteren wird ein Verfahren angewendet, das zunächst eine Behandlung der Oberfläche durch Grobsandstrahlen vorsieht, wodurch eine Makrorauheit auf dem Titan erzielt wird. Diesem Vorgang folgt eine Säureätzung, durch die über die sandgestrahlten Oberfläche gleichförmig verteilte Mikrogrübchen erzeugt werden (Cochran et al, "Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sand blasted and acid-etched surface", Journal of Biomedical Materials Research, Vol. 40, 1998, S. 1).

[0004] Bei den bekannten Oberflächenausbildungen ist eine Anlagerung der Osteone des Knochens an der Oberfläche des Implantatkörpers nicht oder nur in einem beschränkten Umfang möglich. Hierdurch wird eine biomechanische Integration des Implantats behindert.

[0005] Ziel der Erfindung ist es, die Oberfläche des Implantats derart zu gestalten, daß eine verbesserte Knochenanlagerung und damit eine dauernde biomechanische Integration des Implantats im Kieferknochen erfolgt. Gegenstand der Erfindung ist des weiteren ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Oberfläche.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Nach der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen 1, 12 und 27 definiert ist, wird die Oberfläche des Implantatkörpers mit einer Vielzahl in Richtung seiner Längsachse oder in einem spitzen Winkel zu dieser verlaufende rillenförmige Vertiefungen ausgestattet.

[0007] Die Histologie des Knochens weist eine Lamellenstruktur auf, die sich zusammensetzt aus einer äußeren Generallamelle mit darin eingebetteten Osteozyten, welche eine Größe von 2 bis 3 Mikrometern aufweisen, aus Osteonen (Havers-Systeme) mit Speziallamellen von einer Größe zwischen 20 bis 300 Mikrometern, aus Schaltlamellen, die abgestorbene und zum Teil umgewandelte Osteone enthalten, und aus einer inneren Generallamelle. Die Osteone sind mit Kollagen umgeben, die sich schraubenförmig um den Havers-Kanal bilden wie eine Baumstruktur und in die Knochensubstanz eingebettet sind. Die Osteone sind nach den statischen Aufgaben des Knochens ausgerichtet.

[0008] Durch die Erfindung wird es dem Knochen ermöglicht, daß sich seine Osteone in den rillenförmigen Vertiefungen der Implantatoberfläche anlagern und entlang des Implantats wachsen. Die von den rillenförmigen Vertiefungen gebildeten Furchen werden in ihrer Dimension an die Größenordnung der Osteone angepaßt und nehmen die mit dem Implantat in Kontakt kommenden Teile der Osteone auf. Als Folge hiervon und durch die auf das Implantat einwirkenden Drücke bildet sich im Spongiosa-Bereich des Knochens eine Kompakta um das Implantat aus, die eine verbesserte Aufnahme der auf das Implantat einwirkenden Kräfte und einen stabilen und dauerhaften Sitz des Implantats bewirkt.

[0009] Diese Wirkung wird dadurch noch verstärkt, daß in den rillenförmigen Vertiefungen eine Vielzahl kleiner kallotenartiger Vertiefungen dicht nebeneinander und räumlich verteilt angeordnet sind. Die kallotenartigen Vertiefungen nehmen die Osteozyten des das Implantat umgebenden Knochengewebes auf und unterstützen damit den Kontakt zwischen Implantat und Knochen.

[0010] Eine Verbesserung der Osteonen-Anlagerung wird weiter durch Anordnung von kreuzweise verlaufenden rillenförmigen Vertiefungen erreicht. Hierzu sind erste Rillen vorgesehen, die in einer ersten Richtung in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantatkörpers verlaufen, und zweite Rillen vorgesehen, die in einer zweiten Richtung in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantatkörpers verlaufen und die sich mit den ersten Rillen kreuzen. Die rillenförmigen Vertiefungen sind vorzugsweise einander dicht benachbart und weisen ein konkaves Profil auf, das an seinen Rändern in den Umfang des Implantatkörpers ausläuft. Eine solche Oberflächenstruktur bietet günstige Voraussetzungen für die Anlagerung der Osteone während der Einheilphase und bewirkt eine zusätzliche

Sicherung gegen axiale Verlagerung und Verdrehung des Implantats im eingeheilten Zustand.

[0011] Nach einer anderen Ausführungsform gemäß der Erfindung ist die Oberfläche des Implantatkörpers in Richtung seiner Längsachse in eine Anzahl Abschnitte unterteilt, die durch radial verlaufende Bänder voneinander getrennt sind. Die Abschnitte weisen an ihrem Umfang eine Vielzahl in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers oder in einem spitzen Winkel zu dieser verlaufende rillenförmige Vertiefungen auf. Die Bänder übernehmen während der Einheilphase und im eingeheilten Zustand die Funktion von Barrieren gegen eventuelle vom Kopf des Implantats nach unten absteigende Infektionsherde. Der Durchmesser der Abschnitte kann unterschiedlich sein und zum unteren Endes des Implantatkörpers stufenförmig abnehmen, wobei sich der Durchmesser des Implantatkörpers jeweils im Bereich der radial verlaufenden Bänder verjüngt. Ebenso kann die Oberflächenstruktur der Abschnitte unterschiedlich sein. Diese Merkmale tragen wesentlich zu einem festen Sitz des Implantats im Kieferknochen bei und bieten gute Voraussetzungen für die Anlagerung der Osteonen in den Rillen eines jeden der Abschnitte.

[0012] Ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnimplantats nach der Erfindung sieht vor, daß in einen in der gewünschten Form vorgeformten glatten Implantatkörper durch eine Materialabtragungsoperation eine Vielzahl in Richtung der Längsachse verlaufender rillenförmige Vertiefungen in die Oberfläche des Implantatkörpers eingebracht werden. Die Materialabtragungsoperation wird vorzugsweise durch einen digital gesteuerten Laserstrahl ausgeführt. Anstelle des Laserstrahls kann ein fokussierter Ionenstrahl Anwendung finden. Alternativ kann die Materialabtragungsoperation auch durch eine feinmechanische Fräßmaschine ausgeführt werden.

[0013] In einem weiteren Schritt werden Mulden oder Lagunen, die gegenüber den rillenförmigen Vertiefungen klein sind, in die Oberfläche des Implantatkörpers eingebracht. Dieser Schritt kann aus einer Säureätzung bestehen, wobei der Kopfbereich und in bestimmten Fällen auch der Fußbereich des Implantats jeweils mit einer säureresistenten Schicht abgedeckt wird. Zur Einbringung der Mulden oder Lagunen kann aber auch ein digital gesteuerter Laserstrahl verwendet werden, so daß für die Herstellung der rillenförmigen Vertiefungen und der Mulden oder Lagunen das gleiche Materialabtragsverfahren Anwendung finden kann.

Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Nachfolgend sind verschiedene Ausführungsformen der Erfindung anhand von Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 ein zylindrisches Zahnimplantat mit axial verlaufenden Rillen,

Figur 2

5

Figur 3

10

Figur 4

15

Figur 5

20

Figur 6

25

Figuren 7A, 7B und 7C

30

Figur 8

35

Figur 9

40

Figur 10

45

Figur 11

50

Figuren 12 und 13

55

Figur 14

60

Figur 15

65

Figur 16

70

Figur 17

75

Figur 18

80

Figur 19

85

Figur 20

len,

einen Teilschnitt entlang der Linie 2-2' in Figur 1,

eine vergrößerte Ansicht eines Teils von Figur 1,

einen Teilschnitt entlang der Linie 4-4' in Figur 3,

eine vergrößerte Ansicht eines weiteren Teils von Figur 1,

einen Teilschnitt entlang der Linie 6-6' in Figur 3,

vergrößertes Draufsichten auf die rillenförmigen Vertiefungen, wie sie im Zahnimplantat nach den Figur 1 zur Anwendung kommen,

ein kegelförmiges Zahnimplantat mit kreuzweise verlaufenden Rillen,

ein Zahnimplantat in einer abgestuften Kegelform mit axial verlaufenden Rillen,

ein Zahnimplantat in einer abgestuften Kegelform mit kreuzweise verlaufenden Rillen,

ein zylindrisches Zahnimplantat mit in Abschnitte unterteilten axial verlaufenden Rillen,

kegelförmige Zahnimplantate mit in Abschnitte unterteilten axial verlaufenden Rillen bzw. kreuzweise verlaufenden Rillen,

ein Zahnimplantat in einer abgestuften Kegelform mit axial verlaufenden Rillen im Bereich der einzelnen Stufen,

ein Zahnimplantat in einer abgestuften Kegelform mit in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantats verlaufenden Rillen am Umfang der einzelnen Stufen,

Figur 16 ein Zahnimplantat in einer abgestuften Kegelform mit kreuzweise verlaufenden Rillen am Umfang der einzelnen Stufen,

Figur 17 ein Zahnimplantat in einer abgestuften Kegelform mit unterschiedlich verlaufenden Oberflächenstrukturen im Bereich der einzelnen Stufen,

Figur 18 ein Zahnimplantat in einer abgestuften Kegelform nach dem Einheilen in den Kieferknochen.

Detaillierte Beschreibung der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0015] Das in Figur 1 dargestellte Zahnimplantat umfaßt einen aus Titan bestehenden Zylinder 11, der einen Kopfbereich 12 mit einer polierten Oberfläche aufweist. Der Kopfbereich 12 kann mit Abschrägungen 13, 14 auf der Bucal- und Lingualseite ausgestattet sein, wie in der EP-A 0 868 889 dargestellt, und zur Aufnahme nichtgezeigter Tragelemente für eine Zahnkrone dienen. Unterhalb des Kopfbereichs 12 befindet sich ein Kragenbereich 16, der an seinem Umfang eine Vielzahl kleiner Mulden oder Lagunen 17 besitzt. An den Kragenbereich 16 schließt ein Rumpfbereich 18 an, der sich über den größten Teil der Länge des Implantatzylinders 11 erstreckt. Der Rumpfbereich 18 weist an seinem Umfang in axialer Richtung verlaufende rillenförmige Vertiefungen 20 auf, hierin auch Furchen genannt, die einander dicht benachbart sind. Die Vertiefungen 20 sind vorzugsweise mit einem konkaven Profil ausgestattet (Figur 2), das an seinen Rändern in den Umfang des Rumpfbereichs 18 ausläuft und mit jedem der beiden benachbarten Vertiefungen einen abgerundeten Kamm 22 bildet. Die rillenförmigen Vertiefungen haben eine Breite im Bereich zwischen 20 und 300 Mikrometern und eine Tiefe im Bereich von 10 bis 150 Mikrometern. Während der Einheilphase können sich in die rillenförmigen Vertiefungen die Osteone des das Implantat umgebenden Knochengewebes anlagern. Hierzu entspricht der Breitenbereich der Rillen den Abmessungen der Osteone.

[0016] Die gesamte Oberfläche des Rumpfbereichs 18 ist des weiteren mit einer Vielzahl kleiner Mulden oder Lagunen versehen, deren durchschnittlicher Durchmesser vorzugsweise in der Größenordnung von 3 Mikrometern und deren Tiefe vorzugsweise in der Größenordnung von 1 Mikrometer liegt und die das Einwachsen des Implantats unterstützen. Nach unten wird der Zylinder 11 durch einen abgerundeten Fußbereich 24 abgeschlossen, der an seiner Oberfläche ebenfalls eine Vielzahl kleiner Mulden oder Lagunen besitzt.

[0017] Die Figuren 3 bis 6 zeigen in vergrößerter Darstellung die Mulden oder Lagunen in den Bereichen 16, 18 und 24 des Zylinders 11. In Figur 3 ist ein Ausschnitt von der Oberfläche des Kragenbereichs 16 vergrößert dargestellt. Der Ausschnitt zeigt eine Vielzahl kleiner scharf begrenzter, kalottenförmiger Mulden 17, die dicht nebeneinander über die Oberfläche des Kragenbereichs 16 verteilt sind. Die Mulden 17 verstärken die sperrwirkung des Kragenbereichs 16 gegen das Eindringen von Bakterien aus dem Rachenraum in den Aufnahmekanal des Implantats. Die Schnittdarstellung von Figur 4 zeigt das kalottenförmige Profil der Mulden 17, die in noch zu beschreibender Weise durch Säureätzung oder durch Anwendung der Lasertechnik hergestellt werden. Eine Oberflächenstruktur, wie sie die Figuren 3 und 4 zeigen, weist auch der Fußbereich 24 des Zylinders 11 auf. Die Figuren 5 und 6 zeigen die Anordnung entsprechender Mulden am Umfang des Rumpfbereichs 18. In Figur 5 ist ein Ausschnitt von der Oberfläche des Rumpfbereichs 18 vergrößert dargestellt. Der Ausschnitt zeigt eine Vielzahl kleiner scharf begrenzter, kalottenförmiger Mulden 23, die dicht nebeneinander über die Oberfläche der rillenförmigen Vertiefungen 20 und der Kämme 22 verteilt sind. Die Schnittdarstellung von Figur 6 zeigt das kalottenförmige Profil der Mulden 23.

[0018] Abweichend von der in Figur 1 dargestellten Form können die rillenförmigen Vertiefungen 20 in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantats verlaufen, beispielsweise in einem Winkel von 45°, so daß sich ein nach links oder nach rechts gewendelter Verlauf der Rillen ergibt, wie es die Figuren 7A und 7B in einer vergrößerten Draufsicht auf einen Ausschnitt des Rumpfbereichs eines entsprechend ausgebildeten Zahnimplantats zeigen. In Figur 7C ist ein kreuzweiser Verlauf der Rillen dargestellt. Bei dieser Ausführung sind erste Rillen vorgesehen, die in einer ersten Richtung 26, in Figur 7C nach links, in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantatkörpers verlaufen, und es sind zweite Rillen vorgesehen, die in einer zweiten Richtung 27, d.h. nach rechts, in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantatkörpers verlaufen und sich mit den ersten Rillen kreuzen, so daß eine Vielzahl noppenförmige, abgerundete Erhöhungen 28 entstehen, die sich gleichförmig über die Oberfläche des Rumpfbereichs 18 verteilen. Die in den Figuren 7A, 7B und 7C gezeigten Rillenstrukturen weisen vorzugsweise ein Profil auf, wie es in Figur 2 dargestellt ist, und bieten günstige Voraussetzungen für die Anlagerung der Osteone während der Einheilphase, und sie bewirken eine zusätzliche Sicherung gegen axiale Verlagerung und Verdrehung des Implantats im eingewachsenen Zustand.

[0019] In den rillenförmigen Vertiefungen können zusätzlich kleine Mulden oder Lagunen 23 angeordnet sein, die gegenüber den Rillen klein sind und sich in einer hohen Dichte über die Oberfläche des Rumpfbereichs verteilen, wie es in den Figuren 5 und 6 darge-

stellt ist. Die Mulden oder Lagunen 23 unterstützen die Verankerung des Implantats im Kieferknochen, indem sie die Einlagerung einer hohen Anzahl von Osteozyten in die Oberfläche des Rumpfbereiches ermöglichen.

[0020] Die Figur 8 zeigt eine Abwandlung des Zahnimplantats nach Figur 1. Bei dieser Ausführungsform ist ein Rumpfbereich 30 kegelförmig ausgebildet und weist ein Oberflächenstruktur gemäß Figur 7C mit kreuzweise verlaufenden Rillen gemäß Figur 7C auf, die in Figur 8 lediglich schematisch dargestellt sind. Ein Kopfbereich 31 und ein Kragenbereich 32 des in Figur 8 gezeigten Implantatkörpers, der wie auch die Implantatkörper der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung aus Titan hergestellt ist, entspricht den Bereichen 12 und 16 von Figur 1. Abweichend von Figur 1 kann das Implantat von Figur 8 an seinem Fußbereich 33 glatt poliert sein, wenn es in Verbindung mit einer Sinuslift-Operation zum Einsatz kommt.

[0021] Die Figuren 9 und 10 zeigen Ausführungsformen des Zahnimplantats nach der Erfindung, bei denen sich der Rumpfbereich in Stufen nach unten verjüngt. Es können eine Vielzahl von Stufen vorgesehen sein, wobei die Stufenhöhe vorzugsweise in der Größenordnung von 20 bis 300 Mikrometern liegen kann. Der Umfangsbereich einer jeden Stufe ist mit einer Rillenstruktur gemäß Figur 7A, 7B oder 7C ausgestattet. Die Figur 9 zeigt ein Zahnimplantat mit einem Rumpfbereich 36, bei dem der Umfangsbereich einer jeden Stufe 37 in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers verlaufende Rillen 38 aufweist, die vorzugsweise über alle Stufen 37 die gleiche Breite besitzen. Hierdurch ergibt sich eine unterschiedliche Anzahl Rillen 38 in jeder Stufe, und die Rillen einer jeden Stufe sind gegenüber den Rillen der vorausgehenden Stufe winkelfersetzt. Im Kopfbereich, Kragenbereich und Fußbereich entspricht das Implantat von Figur 9 dem von Figur 8. Das Implantat gemäß Figur 10 unterscheidet sich vom Implantat gemäß Figur 9 dadurch, daß der Umfangsbereich einer jeden Stufe 40 mit einer Kreuzrillenstruktur 41 gemäß Figur 7C ausgestattet ist, die in Figur 10 schematisch dargestellt ist.

[0022] Weitere Ausführungsformen des Zahnimplantats gemäß der Erfindung sind in den Figuren 11 bis 17 dargestellt. Die Figur 11 zeigt einen aus Titan bestehenden Zylinder 44, der in eine Anzahl Abschnitte 45-50 unterteilt ist. Je zwei benachbarte der Abschnitte 45-50 sind durch ein schmales Band 52 getrennt, das als Barriere gegen von oben aus dem Rachenraum eindringende Infektionsherde dient und hierin auch als Barrierebereich bezeichnet wird. Jeder der Abschnitte 45-50 weist an seinem Umfang in axialer Richtung verlaufende rillenförmige Vertiefungen 54 auf, die einander dicht benachbart sind und vorzugsweise ein konkaves Profil der in Figur 2 dargestellten Art haben. Anstelle der axial verlaufenden Vertiefungen können die Abschnitte 45-50 auch schräg oder kreuzweise verlaufenden Rillen der in den Figuren 7A, 7B und 7C darge-

stellten Art aufweisen. Jeder der Trenn- oder Barrierebereiche 52 weist an seinem Umfang eine Vielzahl kleiner Mulden 55 der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Art auf, welche die Barrierewirkung gegen Bakterien unterstützen. Ebenso sind die Abschnitte 45-50 nach Art der Figuren 5 und 6 mit Mulden versehen, die gegenüber den Abmessungen der Vertiefungen 54 klein sind. Auch ein Kragenbereich 56, der sich zwischen dem obersten Abschnitt 45 und einem polierten Kopfbereich 57 befindet, weist besagte Mulden auf. Nach unten wird der Zylinder 44 durch einen abgerundeten Fußbereich 58 abgeschlossen, der für besondere Anwendungen, wie insbesondere für die Verwendung für einen Sinuslift, hochglanzpoliert ist.

[0023] In den Figuren 12 und 13 sind entsprechende Ausführungen in Kegelform dargestellt. In Figur 12 ist der Rumpfbereich eines kegelförmigen Zahnimplantats 60 in Abschnitte 61 unterteilt, von denen je zwei durch einen Barrierebereich 62 getrennt sind. Die Abschnitte weisen in Längsrichtung des Kegels verlaufende Rillen 63 auf, die der Kegeloberfläche in Längsrichtung folgen. Die Rillen 63 sind vorzugsweise so angeordnet, daß sie von oben nach unten gesehen am Beginn eines jeden Abschnitts 61 die gleiche Breite besitzen und sich in ihrer Breite und Tiefe nach unten verjüngen. Die Oberflächen der Barrierebereiche 62 sind wie auch die Oberflächen eines Kragenbereichs 64 am oberen Ende des Implantats 60 und eines Fußbereichs 65 mit einer Vielzahl kleiner Mulden der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Art versehen. Entsprechende Mulden sind auch im Bereich der Rillen 63 in der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Art vorgesehen. Die Ausführungsform nach Figur 13 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Figur 12 dadurch, daß die Abschnitte 61 eine Rillenanordnung gemäß Figur 7C aufweisen, indem in jedem Abschnitt 61 sich kreuzende Rillen 66 nach links und rechts im spitzen Winkel zur Kegelachse verlaufen. In Figur 13 sind diese Rillen lediglich schematisch dargestellt.

[0024] Die Figuren 14 bis 17 zeigen Ausführungsformen der Erfindung, bei denen sich der Rumpfbereich eines rotationssymmetrischen Implantatkörpers in Stufen nach unten verjüngt. Je zwei der Stufen sind durch einen kegligen Bereich getrennt. Der Umfangsbereich einer jeden Stufe ist mit einer Rillenstruktur gemäß Figur 7A, 7B oder 7C ausgestattet. Die Figur 14 stellt ein Zahnimplantat mit einem Rumpfbereich 70 dar, der in eine Vielzahl Stufen 71 unterteilt ist. Jede der Stufen 71 weist in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers verlaufende Rillen 72 auf. Zwischen je zwei der Stufen 71 befindet sich ein kegelförmiger Übergangsbereich 73, der im Verhältnis zur Länge der Stufen 71 schmal ist und in der oben beschriebenen Weise als Barrierebereich wirkt. Die Rillen 72 besitzen vorzugsweise über alle Stufen 71 die gleiche Breite. Hierdurch ist die Zahl der Rillen 72 in jeder der Stufen 71 unterschiedlich, und die Rillen einer jeden Stufe sind gegenüber den Rillen der vorausgehenden Stufe

winkelversetzt. Die Stufen 71, die Übergangsbereiche 73 und ein Kragenbereich 74 sowie ein Fußbereich 75 sind an ihren Oberflächen mit einer Vielzahl kleiner Mulden der in den Figuren 3 bis 6 dargestellten Art versehen. Die Figur 15 zeigt einen entsprechenden Implantatkörper 76, bei dem die Stufen 71 mit schräg verlaufenden Rillen 78 nach Art von Figur 7B ausgestattet ist, und Figur 16 zeigt in schematischer Darstellung einen entsprechenden Implantatkörper 77, der mit kreuzweise verlaufenden Rillen 79 nach Art von Figur 7C ausgestattet ist. Der Implantatkörper 77 nach Figur 16 weist außerdem einen polierten Fuß 80 auf, der mit der untersten Stufe 81 durch einen ebenfalls polierten kegigen Übergangsbereich 82 verbunden ist.

[0025] In Figur 17 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zahnimplantats nach Art der Figur 14 dargestellt, bei dem wenigstens ein Teil der Stufen unterschiedliche Rillenstrukturen aufweisen. Der Rumpfbereich des Implantats nach Figur 17 ist in zehn Stufen 84-93 unterteilt, die durch Übergangsbereiche 94 miteinander verbunden sind. Die beiden obersten Stufen 84 und 85 sind an ihrem Umfang mit kreuzweise verlaufenden Rillen nach Art von Figur 7C ausgestattet. Von den nach unten folgenden Stufen 86 und 87 weist die Stufe 86 in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantats nach links verlaufende Rillen und die Stufe 87 in einem spitzen Winkel zu Längsachse nach rechts verlaufende Rillen auf. Die nächsten Stufen 88 und 89 entsprechen in ihrer Oberflächenstruktur den Stufen 86 und 87, während alle weiteren Stufen 90 bis 93 in axialer Richtung verlaufende Rillen 95 aufweisen. Auch die Breite der Rillen kann in den einzelnen Stufen unterschiedlich sein. So können die Stufen 90 bis 93, die von einem porösem Knochengewebe umgeben sind, eine Breite aufweisen, die größer ist als die Breite der darüber befindlichen Stufen. Die gesamte Oberfläche des Implantats nach Figur 17 ist mit Mulden oder Lagunen der in Figur 3 bis 6 dargestellten Art bedeckt mit Ausnahme eines Kopfbereichs 96, der eine glatte und polierte Oberfläche besitzt.

[0026] Die über die Stufen 84-93 wechselnde Oberflächenstruktur berücksichtigt einerseits die unterschiedliche Dichte des Knochens, der das Implantat über dessen Länge umgibt. So bilden insbesondere die beiden oberen Stufen 84, 85 mit ihren kreuzweise verlaufenden Rillen eine gute Verankerung des Implantats innerhalb der Kompakta und dem angrenzenden Bereich, während die Oberflächen der folgenden Stufen dem nach unten zunehmend proröseren Knochengewebe angepaßt werden können. Die Kombination unterschiedlicher Oberflächenstrukturen über den Rumpfbereich des Implantats unterstützt auch das Ziel, das Implantat während der Einheilphase und im eingheilten Zustand gegen axiale Verlagerungen und Verdrehungen zu sichern und den Druck besser in den Knochen einzuleiten.

[0027] Die Figur 18 zeigt den Sitz eines erfindungsgemäßen Zahnimplantats 100 im Kieferknochen nach

Abschluß der Einheilphase. Das Implantat 100 entspricht der in Verbindung mit Figur 14 beschriebenen Art. Das Implantat wird so tief in den Kieferknochen eingesetzt, daß sein Kopfbereich 101 oberhalb des oberen Randes des Kieferknochens 102 liegt. Der Kragenbereich 104 und ein Teil des Rumpfbereichs 105 bis zum unteren Drittel der ersten oder obersten Stufe 106 befinden sich im Bereich natürlichen Kompakta 108, die sich unter dem Rand des Kieferknochens befindet und an die sich nach unten die Spongiosa 109 des Kieferknochens anschließt. Die rillenförmige Oberfläche des Implantats bewirkt, daß sich die Osteone 110 des Knochens in die Rillen am Umfang der Stufen 106 einlagern. Auf diese Weise kommt es zu einer innigen Verbindung zwischen Knochen und Implantat. Durch die Rillenstruktur wird es den Osteonen ermöglicht, direkt an das Implantat heranzuwachsen. Dies verbessert die Druckübertragung auf die anatomisch-histologischen Knochenbestandteile, insbesondere auf die Osteone, und führt im Bereich der Spongiosa zur Bildung einer druckinduzierten Ausbildung einer Kompakta 112 um das Implantat. Durch diese biomechanische Integration wird die Einheilphase des Implantats verkürzt und aufgrund der geringeren Knochenresorption dessen Standzeit im Knochen verlängert.

[0028] Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung des Zahnimplantats gemäß der Erfindung besteht darin, daß nach einem bekannten Verfahren wie z.B. dem Druckgußverfahren der Implantatkörper in der gewünschten Form als Zylinder, Kegel oder abgestufter Kegel jeweils mit einer glatten Oberfläche hergestellt wird. Danach wird der Implantatkörper einer Materialabtragungsoperation unterzogen, durch die eine Vielzahl von im wesentlichen in Richtung der Längsachse verlaufender rillenförmiger Vertiefungen in die Oberfläche des Implantatkörpers eingebracht werden. Die rillenförmigen Vertiefungen 20 können parallel zur Längsachse des Implantatkörpers oder zu seiner Oberfläche in Falle einer Kegelform verlaufen oder in einem spitzen Winkel dazu in der in den Figuren 7A, 7B oder 7C dargestellten Art. Das Profil und die Abmessungen der Vertiefungen entsprechen dem Profil und den Abmessungen, wie sie oben insbesondere in Verbindung mit den Figuren 2, 5 und 6 beschrieben wurden. Die Materialabtragungsoperation kann vorzugsweise durch einen digital gesteuerten Laserstrahl ausgeführt werden. Anstelle des Laserstrahls kann auch ein fokussierter Ionenstrahl Anwendung finden. Alternativ kann die Materialabtragungsoperation durch eine feinmechanische Fräßmaschine ausgeführt werden.

[0029] In einem weiteren Schritt werden die Mulden oder Lagunen 17 in die Oberfläche des Implantatkörpers eingebracht. Dieser Schritt kann aus einer Säureätzung bestehen, wobei der Kopfbereich 12, 31, 57, 96 oder 101 und in bestimmten Fällen auch der Fußbereich 33 oder 80 jeweils mit einer säureresistenten Schicht abgedeckt wird. Zur Einbringung der Mulden

oder Lagunen 17 kann aber auch ein digital gesteuerter Laserstrahl verwendet werden. Dies hat den Vorzug, daß zur Herstellung der rillenförmigen Vertiefungen 20 und zur Herstellung der Mulden oder Lagunen 17 die gleichen Halte- und Vorschubvorrichtungen, die gleiche Werkzeugart und das gleiche Materialabtragungsverfahren Anwendung finden können.

[0030] Anstatt einer direkten Anwendung der Materialabtragungsoperationen mittels Laserstrahl oder Ionenstrahl auf den Implantatkörper kann diese Bearbeitung auch auf eine Druckgußform angewendet werden, die zur Herstellung des Implantats unter Anwendung eines bekannten Druckgußverfahrens dient. In diesem Falle wird ein Negativ der beschriebenen Oberflächenstrukturen in eine geteilte Druckgußform eingearbeitet, die entsprechend der herzustellenden Form des Implantats als Zylinder, Kegel oder abgestufter Kegel jeweils mit einer glatten Oberfläche ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Zahnimplantat mit einem rotationssymmetrischen Implantatkörper, der eine gerauhte Oberfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörpers (11) an der Oberfläche eines Rumpfbereichs (18) eine Vielzahl in Richtung seiner Längsachse oder in einem spitzen Winkel zu dieser verlaufende rillenförmige Vertiefungen (20) aufweist. 25
2. Zahnimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß erste rillenförmige Vertiefungen vorgesehen sind, die in einer ersten Richtung (26) in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantatkörpers verlaufen, und daß zweite rillenförmige Vertiefungen vorgesehen sind, die in einer zweiten Richtung (27) in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantatkörpers verlaufen und sich mit den ersten Rillen kreuzen. 30
3. Zahnimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die rillenförmigen Vertiefungen (20) dicht benachbart sind und ein konkaves Profil aufweisen, das an seinen Rändern in den Umfang des Implantatkörpers (11) ausläuft. 35
4. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Implantatkörpers (36) in Richtung seiner Längsachse eine Anzahl Stufen (37, 40) aufweist, die zum unteren Ende des Implantatkörpers hin kleiner werdende Durchmesser besitzen, und daß rillenförmige Vertiefungen (38) am Umfang einer jeden der Stufen angeordnet sind. 40
5. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den rillenförmigen Vertiefungen (20, 23) kleine muldenförmige Vertiefungen (17, 23) räumlich verteilt angeordnet sind. 45
6. Zahnimplantat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der rillenförmigen Vertiefungen (20) im Bereich von 20 bis 300 Mikrometer liegt. 50
7. Zahnimplantat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der rillenförmigen Vertiefungen (20) in der Größenordnung von von 10 bis 150 Mikrometern liegt. 55
8. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (11) eine Zylinderform aufweist.
9. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (30) eine Kegelform aufweist.
10. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper zwischen den rillenförmigen Vertiefungen und einem Implantatkopf einen den Umfang des Implantatkörpers überdeckenden Kragenbereich (16) aufweist, an dessen Oberfläche eine Vielzahl kleiner räumlich verteilter Mulden (17) angeordnet sind.
11. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (11) an seinem unteren Ende einen glatt polierten Fußbereich (33) aufweist.
12. Zahnimplantat mit einem rotationssymmetrischen Implantatkörper, der eine gerauhte Oberfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Implantatkörpers in Richtung seiner Längsachse in eine Anzahl Abschnitte (46-50) unterteilt ist, die durch radial verlaufende Bänder (52) voneinander getrennt sind, und daß die Abschnitte an ihrem Umfang eine Vielzahl in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers oder in einem spitzen Winkel zu dieser verlaufende rillenförmige Vertiefungen (54) aufweisen.
13. Zahnimplantat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang der Abschnitte (46-50) erste Rillen vorgesehen sind, die in einer ersten Richtung (26) in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantatkörpers verlaufen, und daß am Umfang der Abschnitte zweite Rillen vorgesehen sind, die in einer zweiten Richtung (27) in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Implantatkörpers verlaufen und sich mit den ersten Rillen kreuzen.

14. Zahnimplantat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (60) eine Kegelform aufweist.
15. Zahnimplantat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die rillenförmigen Vertiefungen (54) in den Abschnitten (61) entlang des kegelförmigen Implantatkörpers (60) im wesentlichen die gleichen Abmessungen aufweisen.
16. Zahnimplantat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Abschnitte (61) unterschiedliche Rillenstrukturen aufweisen.
17. Zahnimplantat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß Implantatkörper (70) ein stufenförmiges Profil aufweist, daß der Durchmesser der Stufen (71) zum unteren Endes des Implantatkörpers (70) hin abnimmt, und daß sich der Durchmesser des Implantatkörpers jeweils im Bereich der radial verlaufenden Bänder (73) verjüngt.
18. Zahnimplantat nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die rillenförmigen Vertiefungen (54) in den Stufen (71) im wesentlichen die gleichen Abmessungen aufweisen.
19. Zahnimplantat nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Stufen (84-90) unterschiedliche Rillenstrukturen aufweisen.
20. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die rillenförmigen Vertiefungen (54) dicht benachbart sind und ein konkaves Profil aufweisen, das an seinen Rändern in den Umfang des Implantatkörpers ausläuft.
21. Zahnimplantat nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der rillenförmigen Vertiefungen (54) im Bereich von 20 bis 300 Mikrometer liegt.
22. Zahnimplantat nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der rillenförmigen Vertiefungen (54) der Größenordnung von 150 Mikrometer liegt.
23. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 12 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper zwischen den rillenförmigen Vertiefungen und einem Implantatkopf einen den Umfang des Implantatkörpers überdeckenden Kragenbereich (56, 64, 74) aufweist, an dessen Umfang eine Vielzahl kleiner räumlich verteilter Mulden (17) angeordnet sind.
24. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 12 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß in den rillenförmigen Vertiefungen (54) zusätzlich eine Vielzahl kleiner Mulden (55) räumlich verteilt angeordnet sind.
25. Zahnimplantat nach einem der Ansprüche 12 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper (77) an seinem unteren Ende einen glatt polierten Fußbereich (80) aufweist.
26. Verfahren zur Herstellung eines Zahnimplantats mit einem rotationssymmetrischen Implantatkörper (11, 54, 60, 70), der eine geraute Oberfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in die Oberfläche eines vorgeformten Implantatkörpers mit glatter Oberfläche eine Vielzahl in Richtung seiner Längsachse oder in einem spitzen Winkel zu dieser verlaufende rillenförmige Vertiefungen (20, 38, 54, 63, 72, 95) durch eine Materialabtragungsoperation eingebracht werden.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantatkörper in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers in Abschnitte (45-50) unterteilt wird, die durch radial verlaufende Bänder (52) voneinander getrennt werden, innerhalb der besagte Materialabtragungsoperation unterbrochen wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß in die radial verlaufenden Bänder (52) durch eine Materialabtragungsoperation eine Vielzahl kleiner Mulden räumlich verteilt eingebracht werden.
29. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß in die rillenförmigen Vertiefungen (54) der Abschnitte durch eine Materialabtragungsoperation eine Vielzahl kleiner Mulden (55) räumlich verteilt eingebracht werden.
30. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß ein rotationssymmetrischer Implantatkörper (70) mit Stufen (71) unterschiedlichen Durchmessers, der zum unteren Endes des Implantatkörpers abnimmt, durch Anwendung eines Sinterverfahrens vorgeformt wird, und daß in die Oberfläche einer jeden der Stufen durch eine Materialabtragungsoperation eine Vielzahl in Richtung der Längsachse des Implantatkörpers oder in einem spitzen Winkel zu dieser verlaufende rillenförmige Vertiefungen (72, 95) eingebracht werden.
31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die rillenförmigen Vertiefungen (54) in den Stufen (71) im wesentlichen die gleichen Abmessungen aufweisen.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Material-

abtragungsoperation in wenigstens einen Teil der Abschnitte (45-50) oder Stufen (84-93) unterschiedliche Rillenstrukturen eingebracht werden.

33. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Materialabtragungsoperation in Übergangsbereichen (73) zwischen den Stufen (71) kleine Mulden räumlich verteilt eingebracht werden. 5
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Abschnitte (45-50) oder Stufen (71) ein den Umfang des Implantatkörpers überdeckender Kragenbereich (56, 74) angeordnet wird, in den durch eine Materialabtragungsoperation eine Vielzahl kleiner Mulden räumlich verteilt eingearbeitet werden. 10 15
35. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialabtragungsoperationen durch einen Laserstrahl erfolgen. 20
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialabtragungsoperationen durch eine Feinfräßmaschine erfolgen. 25
37. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die muldenförmigen Vertiefungen (17, durch Ätzen hergestellt werden. 30
38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß der Ätzvorgang gleichzeitig auf die rillenförmigen Vertiefungen (20, 38, 54, 63, 72, 95) und auf die den Umfang des Implantatkörpers überdeckende Kragenbereich (16, 56, 54, 74) angewendet wird. 35 40
39. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß der Ätzvorgang zugleich auf die rillenförmigen Vertiefungen (54) und auf die radial verlaufenden Bänder (52) angewendet wird. 45
40. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialabtragungsoperationen auf eine geteilte Druckgußform angewendet werden, die zur Herstellung des Implantats dient, daß die geteilte Druckgußform entsprechend der herzustellenden Form des Implantats als Zylinder, Kegel oder abgestufter Kegel jeweils mit einer glatten Oberfläche ausgebildet wird, und daß ein Negativ der besagten Oberflächenstrukturen in die Druckgußform eingearbeitet wird. 50 55

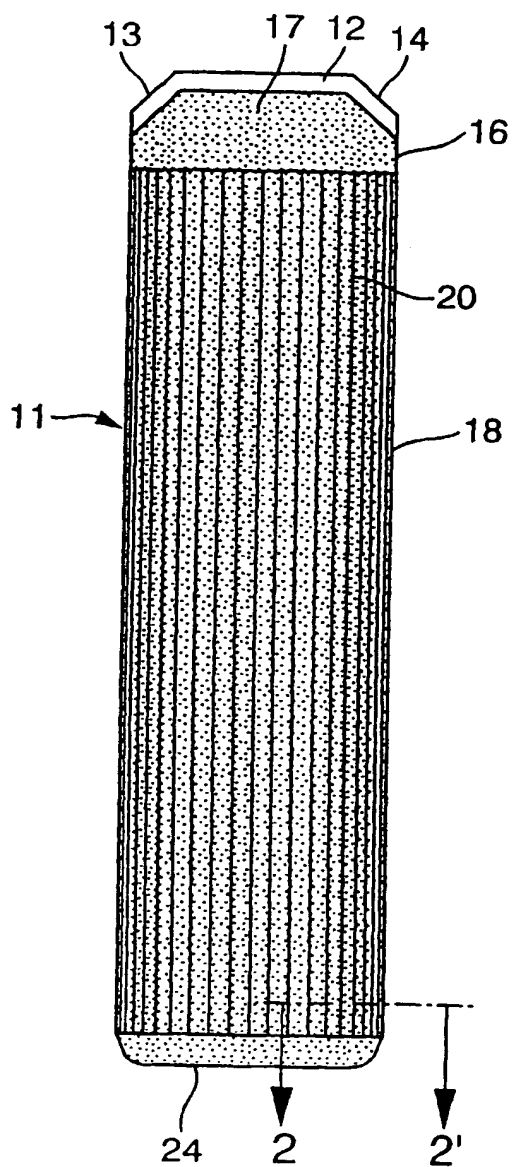


Fig. 1

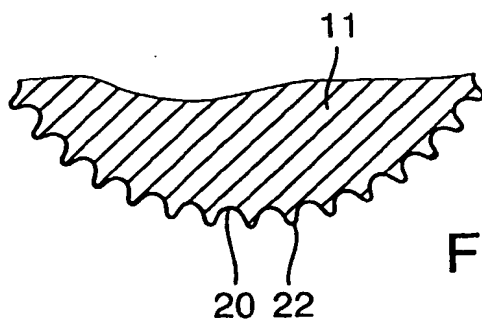


Fig. 2

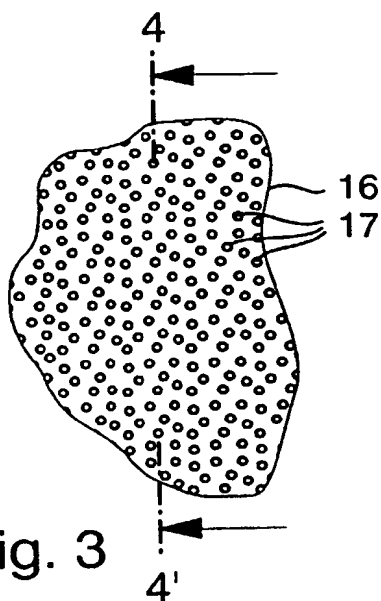


Fig. 3

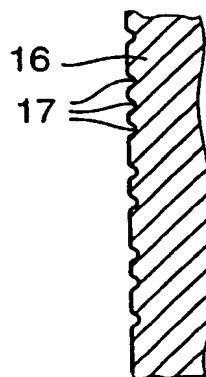


Fig. 4

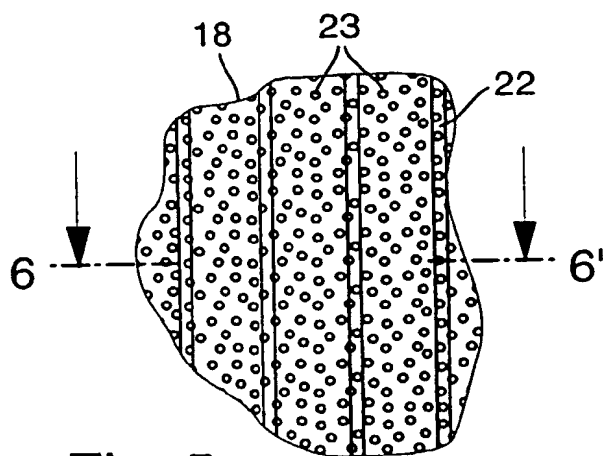


Fig. 5

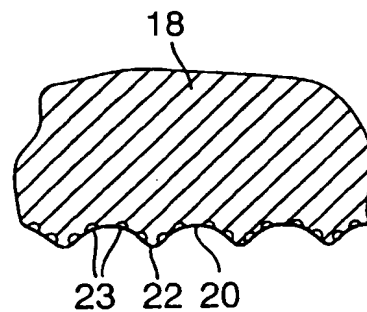


Fig. 6

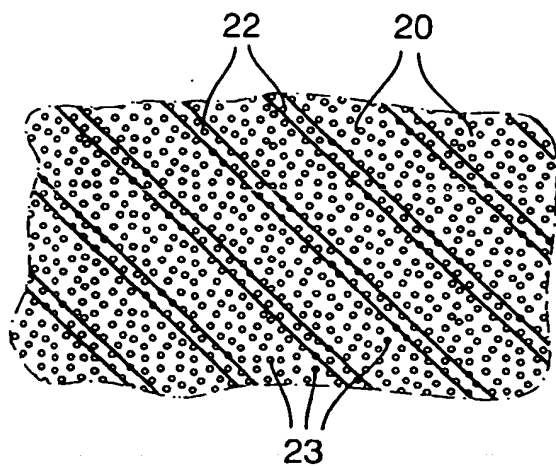


Fig. 7A

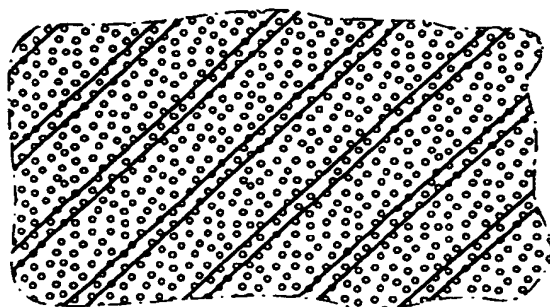


Fig. 7B

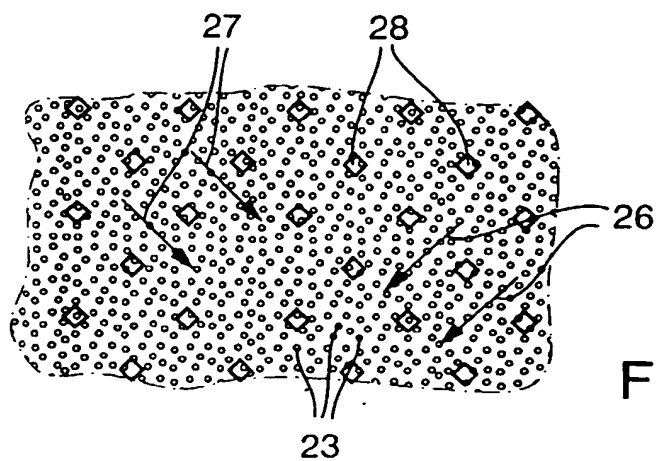


Fig. 7C

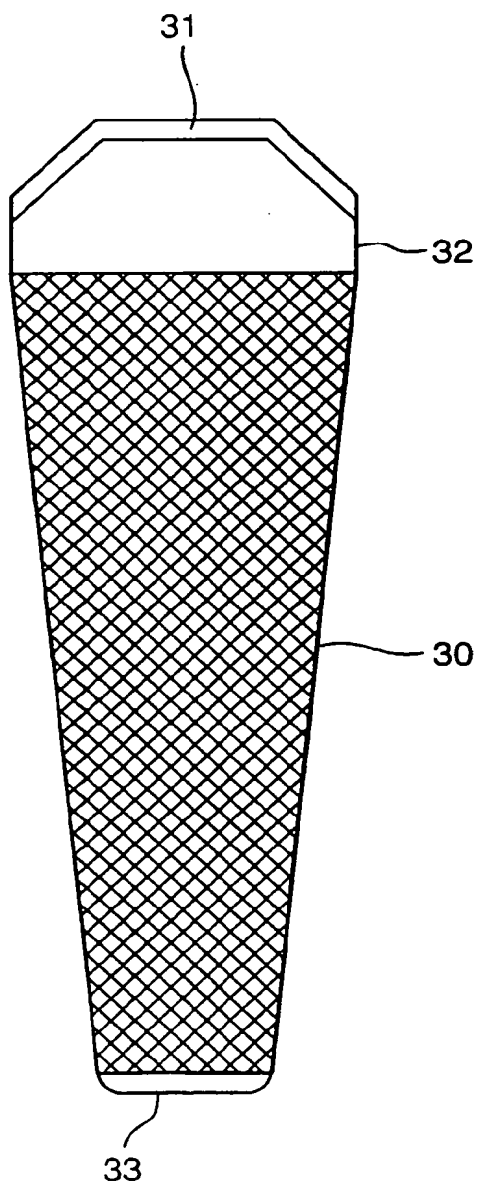


Fig. 8

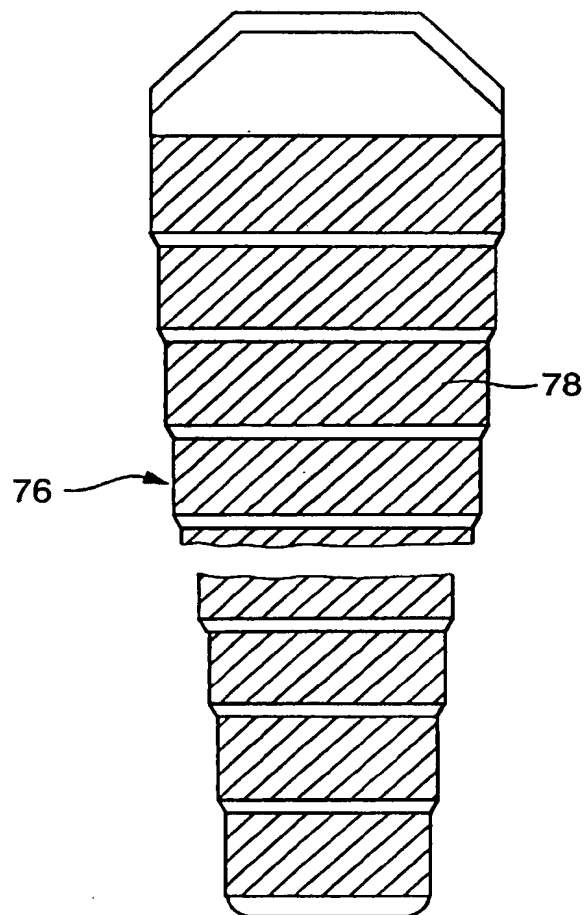


Fig. 15

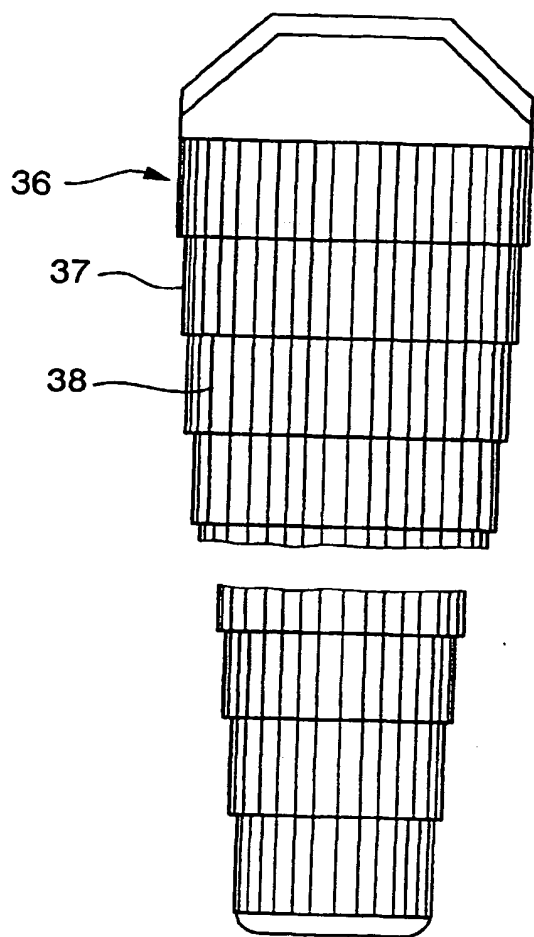


Fig. 9

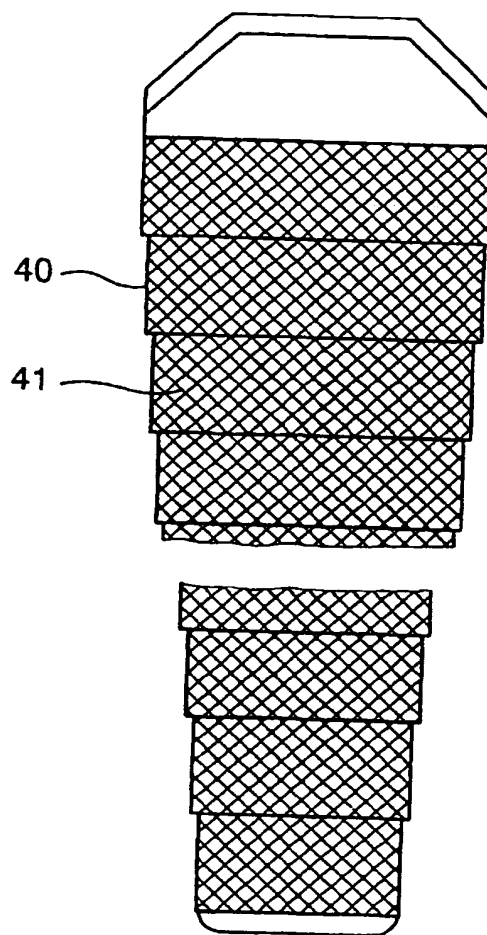


Fig. 10

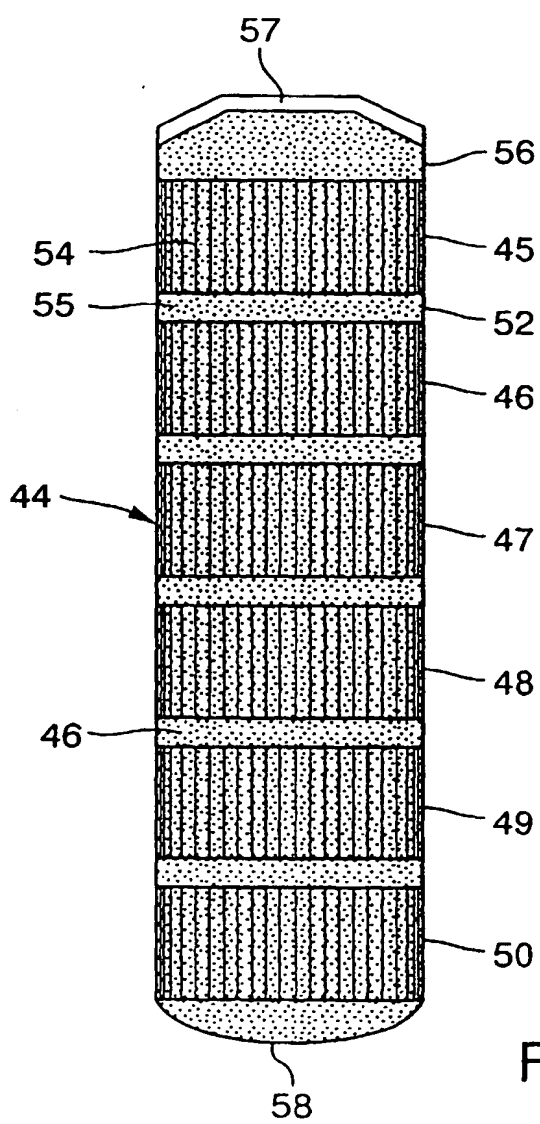


Fig. 11

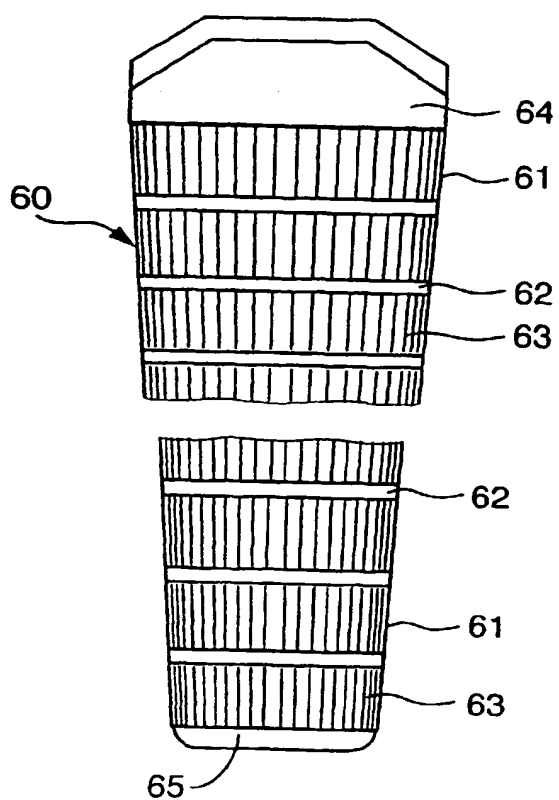


Fig. 12

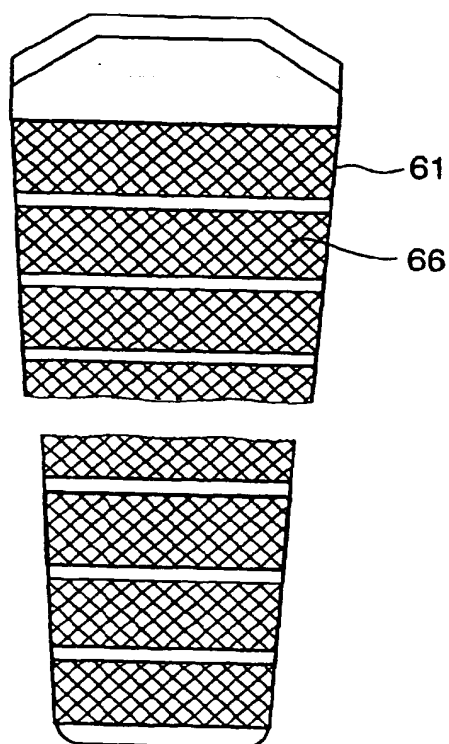


Fig. 13

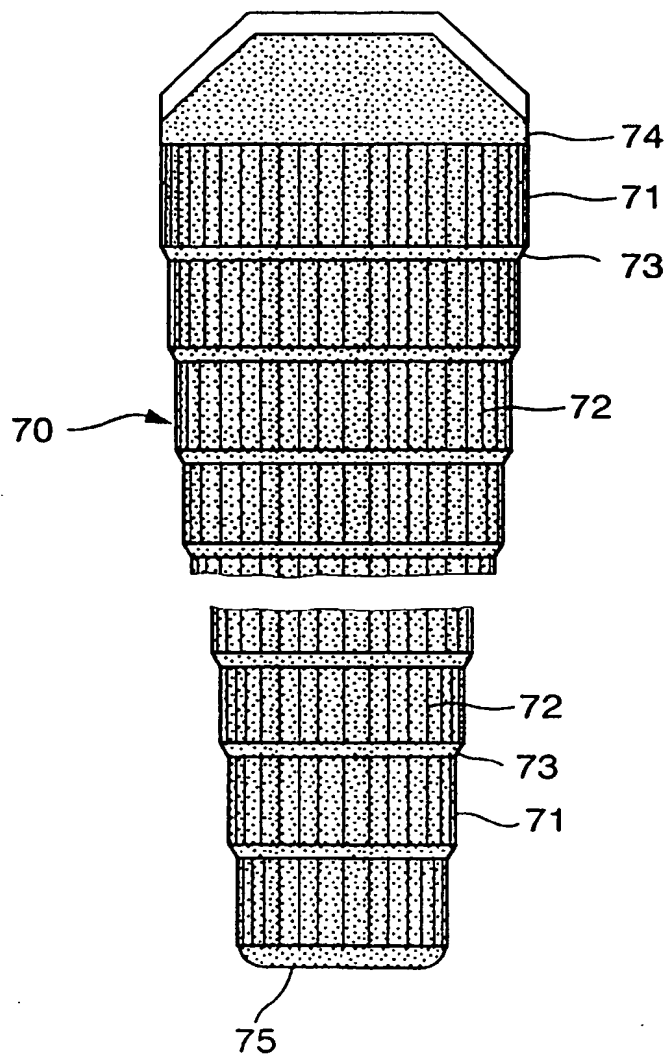


Fig. 14

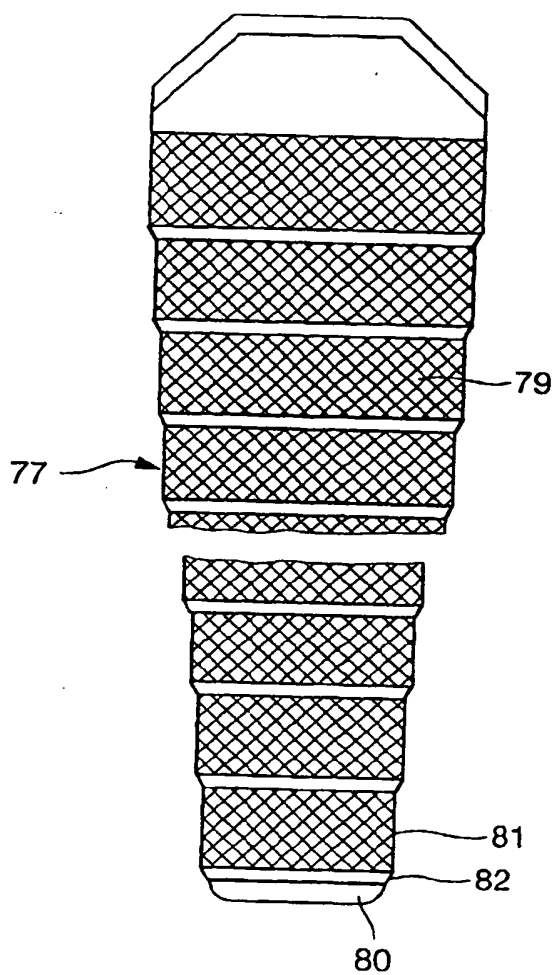


Fig. 16

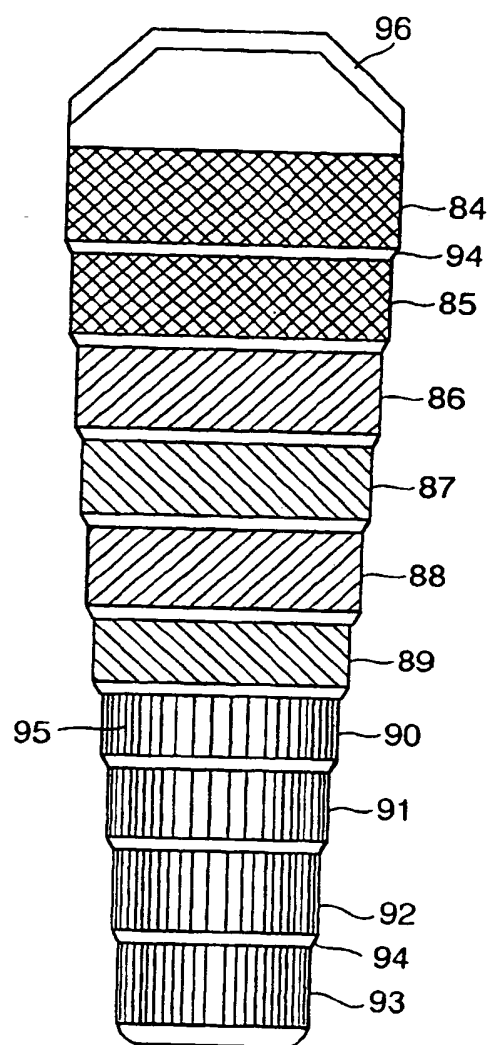


Fig. 17

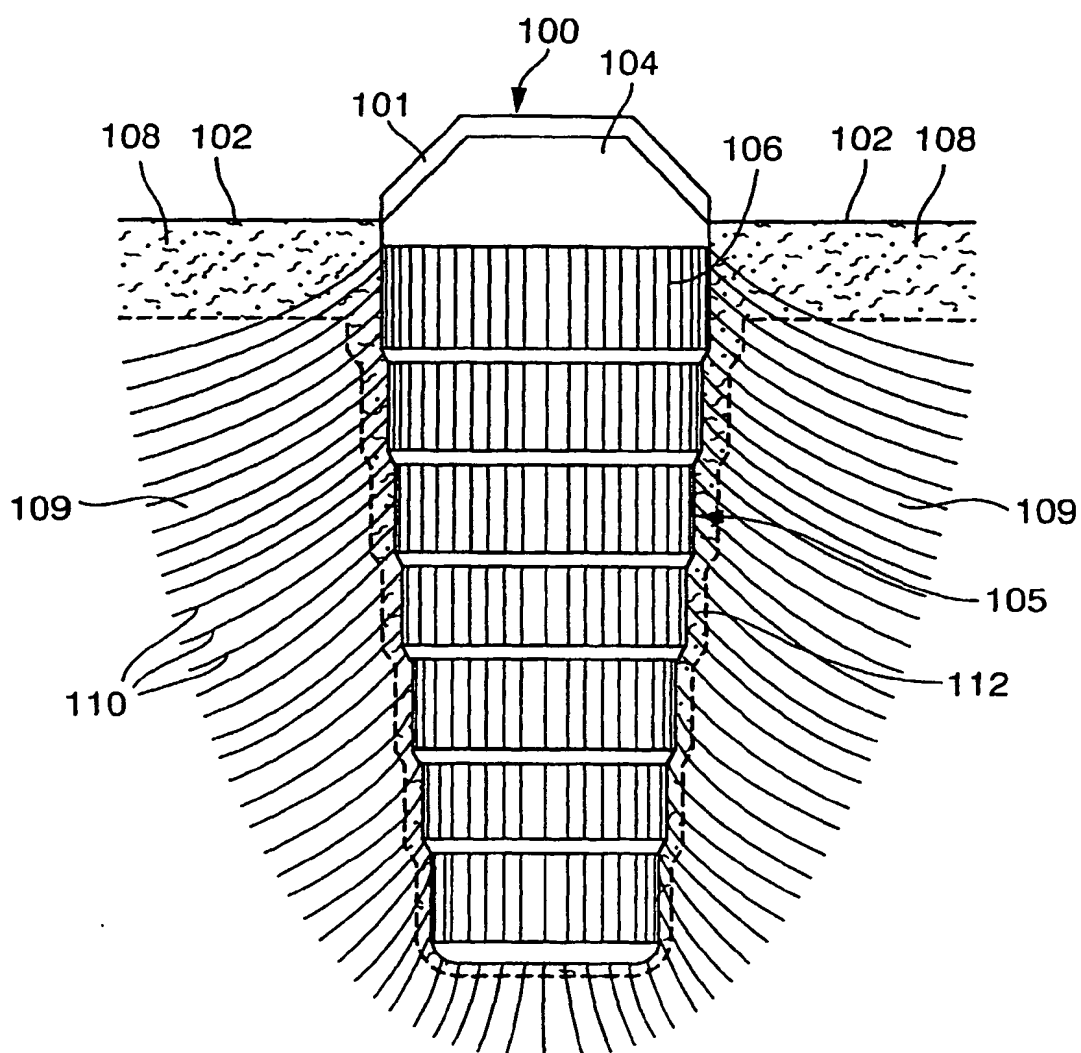


Fig. 18



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 3681

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 5 820 374 A (HOLLANDER BRUCE L ET AL) 13. Oktober 1998 * Spalte 2, Zeile 54-59 * * Spalte 3, Zeile 24-39 * * Abbildungen 1,2 *	1-3,8, 11,26, 36,40	A61C8/00
Y		4,30,31 5-7,12, 13, 20-22, 24,25, 27-29, 32-34, 37-39	
A			
Y	DE 38 11 498 A (WITZEL ULRICH) 26. Oktober 1989 * Spalte 6, Zeile 22-26 * * Abbildung 8 *	4,30,31	
A		17-19	
X	DE 41 30 891 A (NIKON CORP.) 26. März 1992 * Spalte 8, Zeile 19-32 * * Abbildung 4 *	1,2,9, 12-14, 26,27,40	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) A61C
A		5-7,15, 20-22	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 1999	Prüfer Chabus, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschrittliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/92 (P4/C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 3681

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 297 07 545 U (LAUKS ROBERT) 4. September 1997 * Seite 2, Zeile 26-28 * * Seite 4, Zeile 4-7 * * Seite 4, Zeile 31 - Seite 5, Zeile 3 * * Seite 5, Zeile 17-20 * * Abbildungen 5-7 *	1,8,9, 11,26,35	
A	---	5-7,10, 12, 14-16, 20-25, 27-29,34	
X	FR 2 715 568 A (VIRASSAMY JOSEPH) 4. August 1995 * Seite 2, Zeile 20-23 * * Seite 3, Zeile 12-34 * * Seite 4, Zeile 22-29 * * Seite 5, Zeile 14-21 * * Abbildungen 1,2C *	1,9,26	
A	-----	5-7,10, 12, 14-16, 20-24, 27-29, 34,36	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	7. Mai 1999	Chabus, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503.03.82 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 12 3681

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-05-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5820374	A	13-10-1998	KEINE		
DE 3811498	A	26-10-1989	KEINE		
DE 4130891	A	26-03-1992	JP 4231042 A		19-08-1992
			SE 9102707 A		21-03-1992
DE 29707545	U	04-09-1997	KEINE		
FR 2715568	A	04-08-1995	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82